مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۱۹، آبان ۱۳۹۹، ۸۰۶-۷۹۱

تأثیر دوازده هفته تمرینات ترکیبی یوگا و پیلاتس بر هموستاز گلوکز و مقاومت به انسولین در زنان بهبود یافته از سرطان پستان: یک مطالعه کارآزمایی بالینی

سمانه ابراهیم‌پور[۱]، رامین شعبانی[۲]، حمید سعیدی ساعدی[۳]، شادی دهقان‌زاده[۴]

دریافت مقاله: ۹۹/۴/۳ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۹/۵/۴ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۹/۷/۱۳ پذیرش مقاله: ۹۹/۷/۱۶

چکیده

زمینه و هدف: زنان بهبود یافته از سرطان پستان به دلیل عوارض شیمی درمانی و جراحی و کاهش تحرک، در معرض افزایش مقاومت به انسولین و افزایش قند خون هستند. ورزش می‌تواند تأثیر مثبتی بر هموستاز گلوکز داشته باشد. هدف از پژوهش حاضر، تعیین اثر دوازده هفته تمرینات ترکیبی پیلاتس و یوگا بر هموستاز گلوکز و مقاومت به انسولین در زنان بهبود یافته از سرطان پستان بود.

مواد و روش‌ها: این کارآزمایی بالینی تصادفی شده در سال ۱۳۹۸ در شهر رشت بر روی ۲۴ زن بهبود یافته از سرطان پستان انجام شد. داوطلبین به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و تمرین تقسیم شدند. گروه تمرین (۱۳ نفر) به مدت ۱۲ هفته، هر هفته ۳ جلسه تمرینات ورزشی یوگا و پیلاتس را انجام دادند. گروه کنترل (۱۱ نفر) فقط فعالیت‌های روزمره خود را انجام دادند. متغیرهای وزن، شاخص توده بدنی، گلوکز ناشتای خون، هموگلوبین گلیکوزیله و مقاومت به انسولین قبل و بعد از ۱۲ هفته تمرین در هر دو گروه اندازه‌گیری شد. داده‌ها با آنالیز کواریانس چند متغیره و آزمون ناپارامتری Mann-Whitney تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: دوازده هفته تمرین ترکیبی موجب کاهش معنادار وزن (p=۰/۰۰۲)، شاخص توده بدنی (p=۰/۰۰۲) و هموگلوبین گلیکوزیله (p=۰/۰۵۰) شد، اما تأثیر معنی‌داری بر متغیرهای قند خون ناشتا و مقاومت به انسولین نداشت (p>۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این تحقیق که تأثیر مثبت این شیوه تمرینی بر کاهش وزن و هموستاز گلوکز در زنان بهبود یافته از سرطان پستان را نشان داد، تمرینات ترکیبی یوگا و پیلاتس احتمالاً شیوه تمرینی مناسبی در این بیماران باشد.

واژه‌های کلیدی: سرطان پستان، هموستاز گلوکز خون، مقاومت به انسولین، یوگا، تمرینات پیلاتس

۱- دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزش، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، رشت، ایران
۲- (نویسنده مسئول)، دانشیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، رشت، ایران
تلفن: ۳۲۲۴۴۷۳-۰۱۳۳، دورنگار: ۳۲۲۴۴۷۳-۰۱۳۳، پست الکترونیکی: shabani_msn@yahoo.com
۳- دانشیار، گروه رادیو تراپی و انکولوژی، مرکز تحقیقات سرطان ، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران
۴- استادیار، گروه پرستاری، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، رشت، ایران

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.8.5.2]
[DOI: 10.29252/jrums.19.8.791]

مقدمه

سرطان پستان معمولاً در اثر اختلال عملکردی در مکانیسم‌های نظارتی، رشد و تقسیم سلولی بافت پستان ایجاد می‌شود [۱]. این بیماری شایع‌ترین سرطان در بین زنان است که در بیش‌تر موارد به عنوان دومین علت مرگ ناشی از سرطان در زنان سراسر جهان مشاهده می‌شود [۲]. در ایران هر ساله بیش از ۷۰/۰۰۰ مورد جدید سرطان پستان تخمین زده می‌شود. زنان ایرانی یک دهه زودتر از همتایان خود در کشورهای پیشرفته مبتلا به سرطان پستان می‌شوند. سرطان پستان در زنان جوان ماهیت تهاجمی و پیش آگهی بدتری دارد. عوامل مختلفی مانند سن، قاعدگی زودرس، یائسگی دیررس، سابقه خانوادگی، چاقی و اضافه وزن، عدم فعالیت بدنی و عوامل ژنتیکی در بروز سرطان پستان نقش دارند [۳].

تنظیم مجدد انرژی سلول و برنامه‌ریزی مجدد متابولیسم و افزایش نیاز به گلوکز برای حفظ فرآیندهای اصلی سلول‌های سرطانی ضروری است. اختلال در متابولیسم گلوکز یک عامل خطر مستقل در تکثیر سلول‌های سرطانی است. انسولین یکی از عوامل مهم در تنظیم گلوکز محسوب می‌شود [۴].

هنگامی که بافت به عملکرد انسولین مقاوم می‌شود (غالباً در افراد چاق) پانکراس انسولین بیش‌تری تولید می‌کند که منجر به هایپرانسولینمی مزمن می‌شود [۵]. انسولین تکثیر سلول‌های سرطان پستان را از طریق اتصال و پیام‌دهی گیرنده‌های انسولین و فاکتور رشد شبه انسولین تحریک می کند و سبب اختلال در پاسخ درمان می‌شوند. انسولین اثر تقویت کنندگی بر اثرات میتوژنیک استروژن نیز دارد و می تواند تولید عامل رشد اندوتلیال عروقی را افزایش دهد که در رگ‌زایی تومور نقش دارد [۷-۶].

افزایش وزن در بیماران سرطانی و در طول شیمی درمانی ممکن است ناشی از اثرات جانبی مانند خستگی، عدم تحرک بدنی، تغییر در اشتها، کاهش دامنه متابولیسم پایه و تغییرات در ریتم شبانه روزی در پاسخ به شیمی درمانی باشد [۸]. نقص در تحریک شدن گیرنده‌های انسولین و اختلال در روند انتقال گلوکز به درون سلول‌های هدف از عمده‌ترین دلایل به وجود آمدن این عارضه می‌باشد. بنابراین در شرایط هایپرگلیسمی مقداری از گلوکز خون با بخش هموگلوبین گلبول‌های قرمز خون ترکیب شده و ترکیب جدیدی به نام هموگلوبین گلیکوزیله (Hemoglobin alpha1 subunit; HbA_1C) را تشکیل می‌دهد. هموگلوبین گلیکوزیله که خود تابع وضعیت گلیسمیک بیماران در دراز مدت است به عنوان بهترین شاخص کنترل استفاده می‌شود [۹].

مطالعات نشان داده‌اند که فعالیت بدنی می‌تواند از طریق تطبیق سیستم ایمنی بدن تأثیر مثبتی بر کنترل سرطان داشته باشد [۱۰]. به علاوه، ورزش می‌تواند بر روی برخی از فاکتورها مانند انسولین، مقاومت به انسولین و متابولیسم گلوکز اثر بگذارد و آن‌ها را بهبود بخشد [۱۱]. برداشت گلوکز به وسیله عضلات در طول ورزش تقریباً با هر شدتی افزایش می‌یابد [۱۲]. اما شدت و مدت فعالیت ورزشی عوامل مهمی برای بهبود در عملکرد انسولین هستند [۵]. پیلاتس (Pilates) ورزشی است که ترکیبی از اصول تمرکز، کنترل، دقت و تنفس است که اثرات مثبت متعددی بر کاهش شاخص توده بدن

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.8.5.2]
[DOI: 10.29252/jrums.19.8.791]

(Body mass index; BMI) دارد و هم‌چنین سبب افزایش حساسیت به انسولین از طریق تنفس عمیق و اکسیژن رسانی بهتر می‌شود [۱۶-۱۵]. یوگا (Yoga) به عنوان ورزش جسم و ذهن شناخته می‌شود و می‌تواند سبب کاهش سطح گلوکز خون شود [۱۳].

با توجه به پایبندی پایین و کاهش توان هوازی و بی‌هوازی افراد مبتلا به سرطان در طول بستری‌های طولانی مدت، جراحی، شیمی درمانی و هم‌چنین افسردگی ناشی از بیماری مزمن، ورزش‌هایی که ارزان، مطمئن و مؤثر بوده و در هر مکانی قابلیت انجام داشته باشند، احتمالاً می‌تواند سبب تغییر سبک زندگی و افزایش پایبندی بیماران به این تمرینات شود [۱۹-۱۸]. نوع، مدت و شدت مطلوب تمرینات ورزشی مورد نیاز جهت بهبود هموستاز گلوکز در زنان بهبود یافته از سرطان پستان هنوز ناشناخته است [۱۱]. در جهت دستیابی به بهترین شیوه تمرین ورزشی برای این بیماران، این تحقیق با هدف تعیین اثربخشی تمرینات ترکیبی یوگا و پیلاتس بر هموستاز گلوکز و مقاومت به انسولین در زنان بهبود یافته سرطان پستان انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سامانه ثبت کارآزمایی‌های بالینی ایران (کد IRCT20150531022498N34) و در کمیته سازمانی اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان (کد IR.IAU.LIAU.REC.1399.008) به ثبت رسید. این کارآزمایی بالینی تصادفی شده به صورت پیش آزمون و پس آزمون در زمستان سال ۱۳۹۸ بر روی زنان مبتلا به سرطان پستان انجام شد. جامعه آماری این مطالعه شامل کلیه زنان مبتلا به سرطان پستان مراجعه کننده به مرکز منتخب رادیوتراپی و انکولوژی شهر رشت بوده و به صورت نمونه‌گیری در دسترس از میان داوطلبین انتخاب شدند. حجم نمونه توسط نرم‌افزار G*Power نسخه ۱/۳/۹/۲، ۳۰ نفر تخمین زده شد (آزمون آماری MANCOVA، α=۰/۰۵، β=۰/۸۷، تعداد گروه‌ها=۲، تعداد متغیرها=۵، اندازه اثر f^2=۰/۶۷).

از میان داوطلبین واجد شرایط، تعداد ۳۰ زن در مطالعه به عنوان آزمودنی انتخاب و با روش تخصیص تصادفی ساده با استفاده از کامپیوتر به دو گروه ۱۵ نفره تمرین و کنترل تقسیم شدند. از گروه کنترل، ۴ نفر در آزمایشات پایان مطالعه شرکت نکرده و از مطالعه حذف شدند. از گروه تمرین، ۲ نفر به علت عدم شرکت در ۴ جلسه متناوب از تمرینات، از مطالعه حذف شدند. مطالعه با حضور ۲۴ زن بازمانده از سرطان پستان (۱۱ نفر گروه کنترل و ۱۳ نفر گروه تمرین) ادامه پیدا کرد. شرایط ورود شامل تکمیل فرم رضایت‌نامه کتبی شرکت آگاهانه در مطالعه، تأیید انجام عمل جراحی سینه، گذشت ۱۲-۶ ماه از پایان دوره کامل درمانی، توانایی انجام تمرینات ورزشی با تأیید متخصص انکولوژی تعیین شد. هم‌چنین از معیارهای خروج از تحقیق می‌توان به عدم شرکت در ۳ جلسه متوالی تمرین یا ۴ جلسه متناوب، آسیب دیدگی حین تمرینات ورزشی و عدم رضایت به ادامه شرکت در مطالعه، اشاره کرد.

قبل از اجرای پروتکل تمرینی، ابتدا یک جلسه توجیهی در مطب پزشک معالج تشکیل و سپس، بعد از توضیح خطرات و

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.8.5.2]
[DOI: 10.29252/jrums.19.8.791]

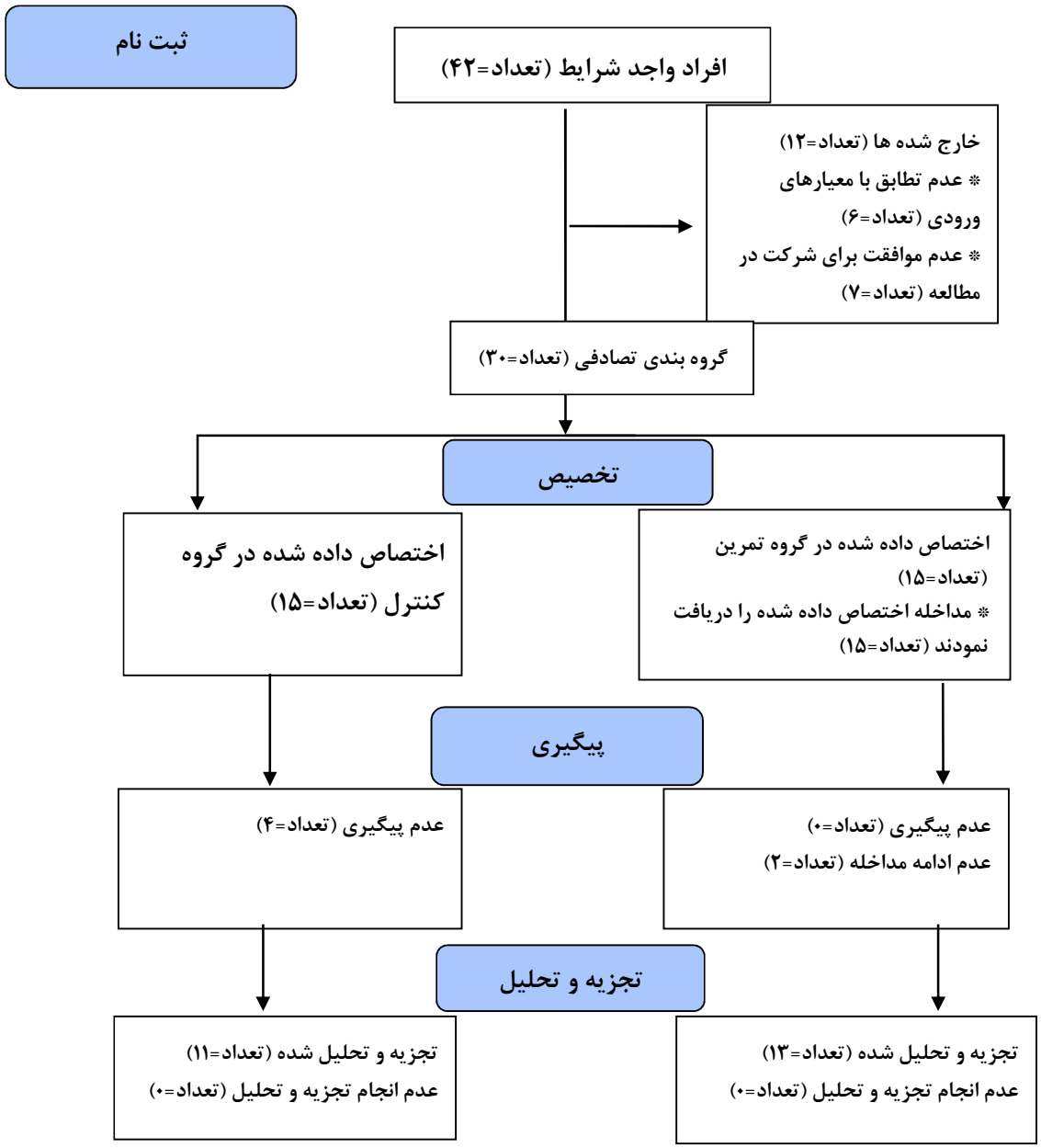
مزایای شرکت در طرح، فرم‌های مشخصات فردی شامل سن، وضعیت تأهل، تعداد فرزندان، شغل، سطح تحصیلات و وضعیت یائسگی و پرسش‌نامه سوابق پزشکی شامل سابقه جراحی، تعداد سال‌های ابتلاء به بیماری و داروهای مصرفی، سابقه ورزشی و فرم رضایت‌نامه آگاهانه کتبی شرکت در جلسات تمرین ورزشی تکمیل شد. در یک جلسه در خصوص جزئیات پژوهش، چگونگی اجرا فعالیت ورزشی و نحوه خون گیری توضیحاتی به افراد داده شد. از هر دو گروه قبل و بعد از ۱۲ هفته دوره تمرینی، اندازه‌گیری‌های ترکیب بدن، فشارخون و ضربان قلب توسط پزشک معالج اخذ شد تا در صورت هرگونه مشکل حاد سلامتی از انجام تمرینات ورزشی اجتناب شود. هم‌چنین نمونه خونی جهت اندازه‌گیری انسولین، گلوکز خون ناشتا و HbA_1C، سه روز قبل از شروع دوره تمرینی و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین با رعایت ۱۲ ساعت ناشتایی از افراد هر گروه گرفته شد. دو روز قبل از شروع تمرینات، در هر دو گروه اندازه‌گیری قد و وزن به عمل آمد (نمودار ۱).

آزمودنی‌ها در طی هر جلسه به مدت ۷۵ دقیقه به نسبت فشار درک شده توسط مقیاس بورگ تمرینات یوگا و پیلاتس را در یک جلسه تمرینی انجام دادند. گروه تمرین به مدت ۱۲ هفته و به صورت ۳ جلسه در هفته، هر جلسه به مدت ۷۵ دقیقه به انجام تمرینات ترکیبی یوگا و پیلاتس پرداختند. این تمرینات شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۳۰ دقیقه تمرین پیلاتس، ۳۰ دقیقه تمرین یوگا و در نهایت ۵ دقیقه سرد کردن بود [۱۶-۱۴].

گرم کردن قبل از انجام حرکات اصلی شامل ۲ دقیقه دویدن نرم و چهار حرکت یوگایی: حالت کودک، گربه-گاو، حرکت پل، کشش همسترینگ و چهار حرکت پیلاتسی که شامل حرکت پیش خدمت (Waiter)، کلئوپاترا (Cleopatra)، رژه سرباز (Toy soldier) و حرکت چستر (Chester stretch) بود. تمرینات پیلاتس به مدت ۳۰ دقیقه و در ۱۵ حرکت متفاوت انجام شد و پس از گذشت چهار هفته این تمرینات با استفاده از باندهای الاستیک زرد رنگ ادامه یافت. تمرینات شامل حرکت کششی و چرخشی در حالت ایستاده، کشش ستون فقرات (Spine stretch)، حرکت اره (The saw)، حرکت پری دریایی (Mermaid)، حرکات مورب نشسته (Oblique roll up)، صدها (Hundreds)، کشش یک پا (One leg stretch) و دو پا (Two leg stretch)، حرکت قیچی (Scissors)، پل شانه (Shoulder bridge)، پیچ ران (Hip twist)، چنگال (Clam)، باز کردن بازو (Arm opening)، ضربه پا (Sidekick) و ضربه از پهلو و شیرجه قو (Swan dive)، بود. پس از اتمام تمرینات پیلاتس و ۵ دقیقه استراحت، تمرینات یوگا به مدت ۳۰ دقیقه و در ۱۲ حرکت "سلام خورشید" (Sun salutation) انجام شد. این تمرینات شامل: حالت کوه (Tadasana)، سلام به بالا (Upward salute pose)، خم شدن (Uttanasana)، لانچ (Hadrasana)، پلانگ (Dandasana)، زانو-سینه چانه روی زمین (Knees, chest, and chin pose)، حالت کبرا (Cobra pose)، صورت رو به پایین (Urdhva mukha svansana)، مجدد حرکات: لانچ، خم شدن، سلام به بالا و حالت کوه، بود [۲۰-۲۱]. در انتها ۵ دقیقه سرد کردن

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.8.5.2]
[DOI: 10.29252/jrums.19.8.791]

شامل پیاده‌روی آهسته و حرکات کششی انجام شد. به گروه شاهد توصیه شد فعالیت‌های روزانه خود را انجام دهند.



نمودار ۱- فلوچارت کانسورت جهت بررسی روند انتخاب، ارزیابی و پی‌گیری شرکت کنندگان

وزن به وسیله ترازوی دیجیتال Soehnle ساخت چین اندازه‌گیری شد. قد با استفاده از قدسنج سکا (ساخت کشور آلمان) با دقت پنج میلی‌متر اندازه‌گیری شد. شاخص توده بدنی نیز با تقسیم وزن برحسب کیلوگرم بر مجذور قد برحسب

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.8.5.2]
[DOI: 10.29252/jrums.19.8.791]

متر محاسبه شد [۱۷]. فشار خون و ضربان قلب به وسیله فشارسنج دیجیتال Rossmax ساخت کشور آمریکا اندازه گیری شد.

قندخون ناشتا (Fasting blood sugar; FBS)، میزان هموگلوبین گلیکوزیله (HbA_1C) و انسولین سرم با دریافت ۵ میلی‌لیتر نمونه خون از ورید براکیال انجام شد. سطح گلوکز خون با استفاده از کیت ویژه گلوکز شرکت پارس خزر ساخت کشور ایران با حساسیت ۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر و سطح HbA_1C با کیت بیوشیمی شرکت پیشتاز طب ساخت کشور ایران و دستگاه اتوآنالایزر هیتاچی (مدل 902، Hitachi, Japan) به روش آنزیماتیک اندازه‌گیری شدند. سطح انسولین سرم با روش الایزا به وسیله کیت Diaplusinc ساخت کشور کانادا و توسط دستگاه الایزا (Stat Fax 303 pluse, ELISA Awarness, USA) سنجیده شد. میزان مقاومت به انسولین با مقیاس HOMA-IR [۱۸] و به وسیله فرمول زیر محاسبه شد:

HOMA-IR = Fasting insulin (mU/ml) - FBS (mmol/L) / 22.5

جهت تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ استفاده شد. از آزمون آماری Shapiro-Wilk جهت بررسی توزیعی طبیعی داده‌ها و برای بررسی مفروضه همگنی واریانس‌ها از آزمون Levene استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده از شاخص‌های توصیفی (فراوانی، درصد، میانگین، انحراف استاندارد)، آزمون t مستقل، آنالیز کواریانس چند متغیره (MANCOVA) و آزمون غیرپارامتریک Mann-Whitney استفاده شد. سطح معنی داری در آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد

نتایج

در این مطالعه ۲۴ زن مبتلا به سرطان پستان در دو گروه کنترل (۱۱ نفر) و آزمون (۱۳ نفر) مورد مطالعه قرار گرفتند. ویژگی‌های دموگرافیک افراد از نظر وضعیت تأهل، تعداد فرزاندان، شغل، مدت ابتلاء به بیماری، وضعیت یائسگی، سطح تحصیلات، سابقه مصرف دارو، سابقه جراحی، سن و قد در جدول ۱ نشان می‌دهد که بین متغیرهای دموگرافیک در گروه‌های مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($p>۰/۰۵$).

شاخص‌های توصیفی ترکیب بدنی آزمودنی‌ها (وزن و BMI) و مقادیر FBS، HbA1C و HOMA-IR در هر دو گروه در جدول ۲ گزارش شده است.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.8.5.2]
[DOI: 10.29252/jrums.19.8.791]

جدول ۱- ویژگی‌های دموگرافیک زنان مبتلا به سرطان پستان برحسب گروه‌های مورد بررسی در شهر رشت در سال ۱۳۹۸

		گروه کنترل (n=۱۱)		گروه آزمون (n=۱۳)		مقدار P*
		فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	
وضعیت تأهل	مجرد	۰	۰	۰	۰	-
	متأهل	۱۱	۱۰۰	۱۳	۱۰۰	
شغل	خانه‌دار	۱۰	۹۰/۹	۹	۶۹/۲	۰/۱۹۳
	شاغل	۱	۹/۱	۴	۳۰/۸	
وضعیت یائسگی	غیر یائسه	۶	۵۴/۵	۶	۴۶/۲	۰/۶۸۲
	یائسه	۵	۴۵/۵	۷	۵۳/۸	
سطح تحصیلات	دیپلم	۹	۸۱/۸	۸	۶۱/۵	۰/۴۰۵
	فوق دیپلم	۲	۱۸/۲	۲	۱۵/۴	
	لیسانس	۰	۰	۲	۱۵/۴	
	فوق لیسانس	۰	۰	۱	۷/۷	
سابقه مصرف همزمان دارو	دارد	۷	۶۳/۶	۱۰	۷۶/۹	۰/۴۷۶
	ندارد	۴	۳۶/۴	۳	۲۳/۱	
سابقه جراحی	دارد	۱۱	۱۰۰	۱۳	۱۰۰	
	ندارد	۰	۰	۰	۰	
متغیر		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
تعداد فرزندان		**۱/۹۱**	۱/۳۷	۲/۰۰	۰/۹۱	۰/۸۴۸
مدت ابتلاء به بیماری (سال)		**۲/۵۹**	۰/۴۳	۲/۶۱	۰/۵۸	۰/۹۱۰
سن (سال)		**۴۵/۰۰**	۴/۶۴	۴۶/۳۰	۴/۷۶	۰/۵۰۵
قد (سانتی‌متر)		**۱۶۳/۱۸**	۸/۸۲	۱۵۸/۲۳	۵/۵۰	۰/۱۰۸

فراوانی و درصد برای متغیرهای وضعیت تأهل، شغل، وضعیت یائسگی، تحصیلات، سابقه مصرف دارو و سابقه جراحی، میانگین و انحراف معیار برای تعداد فرزاندان، مدت ابتلاء به بیماری، سن و قد، آزمون کای دو برای داده‌های کیفی، آزمون t مستقل برای داده‌های کمی و مقدار p برای اختلاف معنی‌داری در متغیرهای دموگرافیک

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.8.5.2]
[DOI: 10.29252/jrums.19.8.791]

جدول ۲- شاخص‌های توصیفی ترکیب بدنی و هموستاز گلوکز در دو گروه کنترل و آزمون زنان مبتلا به سرطان پستان در شهر رشت در سال ۱۳۹۸

		گروه کنترل (n=۱۱) انحراف معیار ± میانگین	گروه آزمون (n=۱۳) انحراف معیار ± میانگین
وزن (کیلوگرم)	پیش آزمون	۸۵/۵۴ ± ۱۱/۱۷	۷۳/۰۳ ± ۱۶/۷۵
	پس آزمون	۸۵/۲۷ ± ۹/۷۱	۶۹/۹۲ ± ۱۵/۴۶
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مجذور متر)	پیش آزمون	۳۲/۱۵ ± ۳/۶۰	۲۹/۰۸ ± ۵/۹۳
	پس آزمون	۳۲/۰۶ ± ۳/۱۸	۲۷/۸۶ ± ۵/۴۸
قند خون ناشتا (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	پیش آزمون	۱۲۵/۲۷ ± ۶۹/۸۸	۸۹/۰۷ ± ۱۹/۷۸
	پس آزمون	۱۲۳/۳۶ ± ۶۲/۹۶	۸۸/۰۷ ± ۱۵/۸۱
هموگلوبین گلیکوزیله (درصد)	پیش آزمون	۶/۵۹ ± ۱/۵۹	۵/۸۶ ± ۰/۸۳
	پس آزمون	۶/۴۵ ± ۱/۴۲	۵/۳۷ ± ۰/۴۷
HOMA	پیش آزمون	۲/۴۲ ± ۱/۱۹	۱/۷۸ ± ۱/۱۶
	پس آزمون	۲/۹۱ ± ۱/۳۱	۲/۴۲ ± ۱/۴۳

نتایج آزمون Shapiro-Wilk نشان داد متغیرهای وزن (p=۰/۰۰۹) و BMI (p=۰/۰۱۳) از توزیع نرمال تبعیت نمی کردند. جهت بررسی تغییرات از آزمون ناپارامتری Mann-Whitney استفاده شد. نتایج آزمون‌های آماری نشان داد که ۱۲ هفته تمرینات ترکیبی یوگا و پیلاتس سبب کاهش معنی دار وزن (p=۰/۰۰۲) و BMI (p=۰/۰۰۲) شد (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه اختلاف وزن و شاخص توده بدنی قبل و بعد از ۱۲ هفته تمرینات ترکیبی یوگا و پیلاتس در زنان مبتلا به سرطان پستان در شهر رشت در سال ۱۳۹۸

		گروه کنترل (۱۱ نفر) (چارک سوم-چارک اول) میانه	گروه آزمون (۱۳ نفر) (چارک سوم-چارک اول) میانه	آماره Mann-Whitney	آماره Z	مقدار P
وزن (کیلوگرم)	پیش آزمون	۸۴/۰۰ (۷۵/۹۸-۰۰/۰۰)	۷۱/۰۰ (۶۱/۸۰-۵۰/۱۰)	۲۸/۰۰	-۲/۵۲	۰/۰۱۱
	پس آزمون	۸۳/۰۰ (۷۸/۹۵-۰۰/۰۰)	۶۸/۰۰ (۶۰/۷۶-۰۰/۰۰)	۱۹/۰۰	-۳/۰۴	۰/۰۰۲
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	پیش آزمون	۳۱/۲۲ (۳۰/۳۵-۰۴/۴۱)	۲۸/۸۰ (۲۵/۳۱-۱۴/۵۲)	۳۸/۰۰	-۱/۹۴	۰/۰۵۵
	پس آزمون	۳۱/۱۳ (۳۰/۳۴-۴۸/۰۸)	۲۷/۲۳ (۲۳/۲۹-۸۴/۹۸)	۱۹/۰۰	-۳/۰۴	۰/۰۰۲

آزمون آماری Mann-Whitney، p<۰/۰۵ اختلاف معنی‌دار

پیش از انجام تحلیل کوواریانس، آزمون Shapiro-Wilk نشان داد که متغیرهای FBS (p=۰/۰۵۲)، HbA1C (p=۰/۲۰۸) و مقاومت به انسولین (p=۰/۶۷۰) از توزیع طبیعی تبعیت می‌کنند. آزمون Levene نشان داد که متغیرهای FBS (F=۱/۳۸ ،p=۰/۲۵۳)، HbA1C (F=۰/۳۰ ،p=۰/۵۸۶) و مقاومت به انسولین (F=۰/۱۱ ،p=۰/۷۳۷) دارای واریانس برابر

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.8.5.2]
[DOI: 10.29252/jrums.19.8.791]

هستند. نتایج آزمون Wilks' Lambda (جدول ۴) نشان داد که تمرینات ترکیبی یوگا و پیلاتس بر هموستاز گلوکز مؤثر نبود.

جدول ۴- نتایج تحلیل آزمون Wilks' Lambda جهت بررسی تأثیر تمرینات ترکیبی یوگا و پیلاتس بر FBS، HbA1C و مقاومت به انسولین در دو گروه کنترل و آزمون زنان مبتلا به سرطان پستان در شهر رشت در سال ۱۳۹۸ (n=۲۴)

متغیر	درجه آزادی	مقدار F	مقدار p	ضریب اتا	توان آزمون
FBS، HbA1C و مقاومت به انسولین	۳	۲/۱۵	۰/۱۳۱	۰/۲۷	۰/۴۵

آزمون Wilks' Lambda. p<۰/۰۵ به عنوان اختلاف معنی‌دار

آزمون تحلیل آنکووا در متن مانکووا در جدول ۴ ارائه شد و حاکی از آن بود که تمرینات ترکیبی یوگا و پیلاتس بر HbA1C تأثیر مثبت و معنی‌داری داشته است (p<۰/۰۵). اما بر FBS و میزان مقاومت به انسولین تأثیر معنی‌داری نداشته است (p>۰/۰۵).

جدول ۴- نتایج تحلیل کوواریانس جهت بررسی تأثیر تمرینات ترکیبی یوگا و پیلاتس بر FBS، HbA1C و مقاومت به انسولین در دو گروه کنترل و آزمون زنان مبتلا به سرطان پستان در شهر رشت در سال ۱۳۹۸ (n=۲۴)

متغیر		مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	مقدار p	ضریب اتا	توان آزمون
قندخون ناشتا (میلی گرم در دسی‌لیتر)	پیش آزمون	۹۲۳۷/۸۱	۱	۹۲۳۷/۸۱	۸۸/۵۷	۰/۰۰۱	۰/۸۲	۱
	گروه	۱۰۲/۱۵	۱	۱۰۲/۱۵	۰/۹۸	۰/۳۳۵	۰/۰۴	۰/۱۵
	خطا	۱۹۸۱/۵۴	۱۹	۱۰۴/۲۹				
هموگلوبین گلیکوزیله (درصد)	پیش آزمون	۱/۷۱	۱	۱/۷۱	۵/۲۳	۰/۰۳۴	۰/۲۱	۰/۵۸
	گروه	۱/۳۱	۱	۱/۳۱	۵/۸۶	۰/۰۲۶	۰/۲۳	۰/۶۳
	خطا	۴/۲۵	۱۹	۰/۲۲				
مقاومت به انسولین	پیش آزمون	۲۷/۲۹	۱	۲۷/۲۹	۵۷/۹۷	۰/۰۰۱	۰/۷۵	۱
	گروه	۰/۱۳	۱	۰/۱۳	۰/۲۹	۰/۵۹۶	۰/۰۱	۰/۰۸
	خطا	۸/۹۴	۱۹	۰/۴۷				

تحلیل کوواریانس چند متغیره. p<۰/۰۵ به عنوان اختلاف معنی‌دار

بحث

یافته‌های این پژوهش نشان داد که متعاقب ۱۲ هفته تمرینات ترکیبی پیلاتس و یوگا، کاهش معنی‌داری در متغیرهای وزن، BMI و HbA_1C مشاهده شد. اما در متغیرهای FBS و HOMA تغییر معنی‌داری مشاهده نشد.

مطالعات Mir و همکاران [۱۹] و Zolfaghari و همکاران [۲۰] نشان داد که هشت هفته تمرینات پیلاتس سبب کاهش

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.8.5.2]
[DOI: 10.29252/jrums.19.8.791]

معنی‌دار وزن و BMI شد که هم راستا با مطالعه حاضر بود. در حالی که در برخی مطالعات نظیر مطالعه McDermott و همکاران [۲۱] و Carei و همکاران [۲۲] تأثیر معنی‌داری در وزن و BMI به دنبال تمرینات یوگا مشاهده نشد که می‌تواند به دلیل تفاوت در ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها و شدت و نوع تمرینات ورزشی باشد.

نتایج مطالعه Zolfaghari و همکاران [۲۰]، نشان داد که انجام ۸ هفته تمرین پیلاتس قند خون سرم در زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ را کاهش نداد. همینطور Azamian و همکاران [۲۳]، پس از ۱۲ هفته تمرین پیلاتس بر زنان نجات یافته سرطان پستان کاهش معنی‌داری در قند خون ناشتا مشاهده نکردند که این مطالعات در راستای مطالعه حاضر بود. اما Chaturvedi و همکاران [۱۳] در طی ۱۲ هفته تمرینات یوگا مشاهده کردند که این تمرینات باعث کاهش قند خون ناشتا زنان یائسه شد. در این مطالعه تمرینات یوگا به صورت روزانه برای ۱۲ هفته انجام شد. احتمالاً شدت بیش‌تر این تمرینات سبب کاهش معنی‌دار میزان FBS شده که با مطالعه حاضر هم سو نبود. هم‌چنین Mir و همکاران [۱۹] نتیجه گرفتند که ۸ هفته تمرین پیلاتس موجب کاهش گلوکز خون زنان غیر فعال شد که با نتایج تحقیق حاضر مغایرت داشت.

در راستای نتایج مطالعه فعلی در خصوص هموستاز گلوکز نتایج مطالعه Zolfaghari و همکاران [۲۰]، نشان داد که انجام ۸ هفته تمرین پیلاتس موجب کاهش سطح سرمی HbA_1C در زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ شد. هم‌چنین در تحقیق Singh و همکاران [۲۴] مشاهده شد که انجام ۳ ماه تمرین یوگا توانست سطح HbA_1C سرمی را در زنان دیابتی کاهش دهد. اما Yucel و همکار [۲۵]، پس از ۱۲ هفته تمرین پیلاتس بر روی زنان مبتلا به دیابت تفاوت معنی‌داری در HbA_1C بین گروه کنترل و تجربی مشاهده نکردند. در این تحقیق مدت زمان و شدت تمرینات کمتر از مطالعه حاضر بود که می تواند عدم اثرگذاری آن بر کنترل بلند مدت گلوکز خون را توجیه کرده و اهمیت شدت و مدت مناسب تمرینات را نمایان سازد.

مطالعه Seo و همکاران [۲۶] نشان داد که هشت هفته تمرین یوگا بر میزان مقاومت به انسولین (HOMA) تأثیر معنی‌داری نداشت که با مطالعه حاضر هم راستا بود. اما مطالعات Atashak [۲۷] و Azamian و همکاران [۲۳] نشان داد که تمرینات پیلاتس سبب کاهش معنی‌داری در میزان مقاومت به انسولین شدند که احتمالاً به دلیل تفاوت در شدت و نوع تمرینات با تحقیق حاضر، مغایرت داشت.

خطر مرگ ناشی از سرطان پستان در زنانی که پیش از تشخیص تحرک بدنی اندکی داشتند، ولی بعد از آن به فعالیت ورزشی پرداخته‌اند، ۴۵ درصد کاهش می‌یابد و در مقابل، خطر مرگ در بیمارانی که به فعالیت نپرداخته‌اند، چهار برابر افزایش می‌یابد [۲۸]. تمرینات پیلاتس با افزایش تحریک عصب واگ و متعاقب آن کاهش سایتوکاین‌های التهابی، کاهش فشارخون، کاهش چربی احشایی، کاهش استرس اکسیداتیو و بهبود حساسیت به انسولین می‌تواند بر وضعیت متابولیکی تأثیر داشته باشد [۲۹]. تنفس عمیق و دیافراگمی در طی تمرینات پیلاتس، میزان انرژی مصرفی را افزایش می‌دهد. زیرا

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.8.5.2]
[DOI: 10.29252/jrums.19.8.791]

علاوه بر عضلات فعال، عضلات تنفسی نیز انرژی مصرف می کنند. از سوی دیگر، فرآیند اکسیژن رسانی به عضلات فعال بر اثر تنفس عمیق و دیافراگمی تسهیل می‌شود و در نهایت، بر اثر تنفس عمیق و اکسیژن رسانی بهتر، حساسیت به انسولین بهبود می‌یابد [۲۳].

یوگا ترکیبی از حرکات کششی، مقاومتی، هوازی و انقباضات متناوب عضلانی که متابولیسم و مصرف گلوکز را افزایش می‌دهد. ورزش هوازی با شدت متوسط و طولانی مدت سبب می‌شود تا میزان گلیکولیز از گلوکونئوژنز کبدی پیشی گیرد و سطح گلوکز خون کاهش یابد و به دنبال آن تولید انسولین کاهش یابد [۳۰]. از سوی دیگر تمرینات مقاومتی پروتئین کیناز را تحریک کرده و سبب افزایش تعداد گیرنده های سطح سلولی گلوکز (Glucose transporter 4; GLUT4) در عضلات اسکلتی و سازگاری سایر آنزیم‌های درگیر در فسفوریلاسیون و اکسایش گلوکز می‌شود و حساسیت به انسولین را افزایش می‌دهند [۳۷-۳۶]. چاقی و اختلال در تنظیم متابولیک می‌توانند از طریق افزایش هورمون رشد، سایتوکاین‌های التهابی، آدیپوکین‌ها، هورمون‌های استروئیدی و هم‌چنین تضعیف سیستم ایمنی و اکسیژناسیون بافتی سبب افزایش بروز سرطان پستان شوند [۳۱].

سلول‌های سرطانی پستان ممکن است شیفت قابل توجهی در گلوکز خارج سلولی داشته باشند که به دلیل هموستاز ضعیف سیستمیک گلوکز و افزایش انسولین و فاکتور رشد شبه انسولین است. سلول‌های سرطانی به خصوص جهت انتقال گلوکز خارج سلولی به درون سیتوپلاسم، از طریق افزایش تعداد گیرنده‌های سطح سلولی گلوکز تطابق می‌یابند [۳۲]. افزایش سطوح گلوکز داخل سلولی، رشد سلول‌های سرطانی را تسهیل می‌کند چرا که این سلول‌ها برنامه ریزی متابولیک خود را تغییر داده و برای تولید انرژی به شدت به گلوکز وابسته هستند [۴۰-۴۱]. برخی مطالعات نشان می دهند که سطوح بالای انسولین خون با پیش آگهی ضعیف و خطر عود سرطان پستان و در نهایت افزایش مرگ و میر ارتباط دارد [۳۱]. به علاوه مطالعات متعددی نقش فعالیت جسمانی در عود سرطان پستان را نشان می‌دهد [۳۳]. مکانیسم‌های متعددی در این خصوص پیشنهاد شده‌اند که از جمله آن‌ها می‌توان به نقش فعالیت جسمانی در استرس اکسیداتیو، تعدیل هورمون‌های متابولیک از طریق کاهش سطوح استروژن تولید شده از بافت چربی، کاهش تماس با کارسینوژن‌ها از طریق بهبود عملکرد تنفسی، اشاره کرد. فعالیت جسمانی هم‌چنین می‌تواند سبب تعدیل و تقویت سیستم ایمنی شود و تأثیر مثبتی در کنترل سرطان داشته باشد [۳۴].

یکی از محدودیت‌های این طرح نحوه نمونه‌گیری غیر تصادفی آن بود. هم‌چنین با توجه به تأثیر متقابل هورمون‌های جنسی و انسولین بر هم و تأثیر هر دو بر پیش آگهی سرطان، کنترل نمونه های پژوهش از نظر مقادیر هورمون‌های جنسی و بررسی نمونه‌ها از نظر سیکل قاعدگی می‌تواند از پیشنهادات پژوهشی این تحقیق محسوب شود. از سوی دیگر در مطالعات آتی، زمان اندازه گیری سطح سرمی هورمون‌ها در زمان مشخصی از سیکل قاعدگی نیز می‌تواند حائز اهمیت باشد تا

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.8.5.2]
[DOI: 10.29252/jrums.19.8.791]

از اثرات متقابل تغییرات هورمونی بر نتایج تحقیق در طول سیکل قاعدگی، جلوگیری شود.

نتیجه‌گیری

وزن، BMI و HbA_1C متعاقب دوازده هفته تمرینات ترکیبی پیلاتس و یوگا، کاهش معنی‌داری داشت اما نوع و شدت تمرینات مطالعه حاضر سبب ایجاد تفاوت معنی‌داری در سطوح FBS و میزان مقاومت به انسولین نشد. تحقیقات گسترده‌تر جهت دستیابی به نوع و شدت بهینه تمرینات ورزشی در هموستاز گلوکز و کاهش مقاومت به انسولین در بازماندگان سرطان پستان ضروری به نظر می‌رسد. اما با توجه به نتایج تحقیق حاضر تمرینات ترکیبی یوگا و پیلاتس احتمالاً شیوه مناسبی در تغییر سبک زندگی، بهبود هموستاز گلوکز و افزایش پایبندی بیماران به انجام تمرینات ورزشی، به نظر می‌رسد.

تشکر و قدردانی

به این وسیله از کلیه بیمارانی که در این پروژه تحقیقاتی همکاری کردند و هم‌چنین از پرسنل محترم کلینیک رادیوتراپی و انکولوژی گیلان تشکر نموده که در بیماریابی و هدایت آن‌ها به تحقیق همکاری نمودند. از آقای دکتر برزو و همکاران زحمت کش ایشان در آزمایشگاه گیل که آزمایشات این تحقیق را با دقت نظر انجام دادند، کمال تشکر و امتنان را داریم.

References

[1] Kim J. Das RN. Lee Y. Sahoo RK. Association of monocyte chemoattractant protein-1 with age, glucose, BMI, insulin and other breast cancer biomarkers. *Radiotherapy & Oncology* 2019; 1(46): 005-009.

[2] Hsu L-H, Chu N-M, Lin Y-F, Kao S-H. G-protein coupled estrogen receptor in breast cancer. *Int J Mol Sci* 2019; 20(2): 306.

[3] Maryam A, Arezoo S, Arash K, Alsadat EP. Causes of breast cancer in women. *J Med Dent Sci* 2018; 6(1): 365-68.

[4] Varghese S, Samuel SM, Varghese E, Kubatka P, Büsselberg D. High glucose represses the anti-proliferative and pro-apoptotic effect of metformin in triple negative breast cancer cells. *Biomolecules* 2019; 9(1): 16.

[5] Khoramjah M, Khorshidi D, Karimi M. Effect of Moderate-Intensity Aerobic Training on Some Hormonal and Metabolic Factors Associated With Breast Cancer in Overweight Postmenopausal Women. *Salmand: Iranian Journal of Ageing* 2019; 14(1): 74-83.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.8.5.2]
[DOI: 10.29252/jrums.19.8.791]

[6] Amiri Shoar M, Hosseini M, Awsat Mellati A. Proteomics Comparison of Breast Cancer with Adjacent Normal Tissues in Women with Breast Cancer. *J IUMS* 2018; 26(1): 132-40.

[7] Coradini D, Orenti A, Venturelli E, Cavalleri A, Biganzoli E, Oriana S. Serum levels of testosterone and SHBG in association with body mass index improve the predictive capability of consolidate tumor biomarkers in pre-and postmenopausal breast cancer patients. *Japanese Journal of Clinical Oncology* 2018; 48(4): 308-16.

[8] Buch K, Gunmalm V, Andersson M, Schwarz P, Brøns C. Effect of chemotherapy and aromatase inhibitors in the adjuvant treatment of breast cancer on glucose and insulin metabolism—A systematic review. *Cancer Medicine* 2019; 8(1): 238-45.

[9] Derakhshan K, Mohammadi A, Khajeh Landi A. The effect of an Exercise Course in Water on Glycosylated Hemoglobin and C-reactive Protein in type 2 Diabetic Women. *Armaghane Danesh* 2018; 23(2): 214-24.

[10] Spielman LJ, Estaki M, Ghosh S, Gibson DL, Klegeris A. The effects of voluntary wheel running on neuroinflammatory status: Role of monocyte chemoattractant protein-1. *Molecular and Cellular Neuroscience* 2017; 79: 93-102.

[11] Coughlin SS, Kapuku G. Physical Activity, Weight Control, and Biomarkers of Prognosis and Survival among Breast Cancer Survivors. *Archives of Epidemiology* 2018; 3(4).

[12] Cakmakçi O. The effect of 8 week plates exercise on body composition in obese women. *Collegium Antropologicum* 2011; 35(4): 1045-50.

[13] Chaturvedi A, Nayak G, NAyAk AG, Rao A. Comparative assessment of the effects of hatha yoga and physical exercise on biochemical functions in perimenopausal women. *JCDR* 2016; 10(8).

[14] Rao RM, Vadiraja H, Nagaratna R, Gopinath K, Patil S, Diwakar RB, et al. Effect of yoga on sleep quality and neuroendocrine immune response in metastatic breast cancer patients. *Indian Journal of Palliative Care* 2017; 23(3): 253.

[15] Şener HÖ, Malkoç M, Ergin G, Karadibak D, Yavuzşen T. Effects of clinical Pilates exercises on patients developing lymphedema after breast cancer treatment: a randomized clinical trial. *The Journal of Breast Health* 2017; 13(1): 16.

[16] Madison A, Kiecolt-Glaser J. Yoga intervention protects breast cancer survivors against fatigue and poorer quality of life associated with a

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.8.5.2]
[DOI: 10.29252/jrums.19.8.791]

proinflammatory diet. *Brain, Behavior, and Immunity* 2019; 76: 22.

[17] Consultation W. Expert. 2004. Appropriate body-mass index for asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet* 363; 9403: 157.

[18] Matthews D, Hosker J, Rudenski A, Naylor B, Treacher D, Turner R. Homeostasis model assessment: insulin resistance and β-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia* 1985; 28(7): 412-19.

[19] Mir p, Mir z. Effect of 8 weeks pilates exercise on plasma visfatin and insulin resistance index in obese women. *Nursing of the Vulnerable Journal* 2016; 3(8): 1-12. [Farsi]

[20] Zolfaghari N, Faramarzi M, Afkhami-Ardekani M, Afkhami-Ardekani A, Jam Ashkezari S. The Effect of Eight Weeks Pilates Exercise on Testosterone and Sex Hormone Biding Globulin (SHBG) in Women with Type 2 Diabetes. *Ira. J of Dia Obe* 2015; 7(2): 45-9. [Farsi]

[21] McDermott KA, Rao MR, Nagarathna R, Murphy EJ, Burke A, Nagendra RH, et al. A yoga intervention for type 2 diabetes risk reduction: a pilot randomized controlled trial. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 2014; 14(1): 212.

[22] Carei TR, Fyfe-Johnson AL, Breuner CC, Brown MA. Randomized Controlled Clinical Trial of Yoga in the Treatment of Eating Disorders. *J Ado Hea* 2010; 46(4): 346-51.

[23] Azamian jazi A, Ghasemi Mobarekeh B, Vismeh Z, Parsa Gohar N. Effect of 12 weeks of selected Pilates exercise training on serum adiponectin level and insulin resistance in female survivors of breast cancer and its role in prevention of recurrence. *Sci J KUMS* 2015; 20(5): 61-73. [Farsi].

[24] Singh AK, Kaur N, Kaushal S, Tyagi R, Mathur D, Sivapuram MS, et al. Partitioning of radiological, stress and biochemical changes in pre-diabetic women subjected to Diabetic Yoga Protocol. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews* 2019; 13(4): 2705-13.

[25] Yucel H, Uysal O. Pilates-based mat exercises and parameters of quality of life in women with Type 2 diabetes. *Ir Red Crescent Med J* 2018; 20(2).

[26] Seo DY, Lee S, Figueroa A, Kim HK, Baek YH, Kwak YS, et al. Yoga Training Improves Metabolic

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.8.5.2]
[DOI: 10.29252/jrums.19.8.791]

Parameters in Obese Boys. *Korean J Physiol Pharmacol* 2012; 16(3): 175-80.

[27] Atashak S. The Effect of Eight Weeks of Pilates Training on C-Reactive Protein, Insulin Resistance, and Body Composition in Middle-Aged Obese Women. *J RUMS* 2018; 17(5): 421-34. [Farsi]

[28] Irwin ML, Smith AW, McTiernan A, Ballard-Barbash R, Cronin K, Gilliland FD, et al. Influence of pre-and postdiagnosis physical activity on mortality in breast cancer survivors: the health, eating, activity, and lifestyle study. *J Cli Onco* 2008; 26(24): 3958.

[29] Saremi A, Bahrami A, Jamilian M, Moazami Goodarzi P. Effects of 8 weeks pilates training on anti-Mullerian hormone level and cardiometabolic parameters in polycystic ovary syndrome women. *Arak Medical University Journal* 2014; 17(90): 59-69.

[30] Boulé NG, Weisnagel SJ, Lakka TA ,Tremblay A, Bergman RN, Rankinen T, et al. Effects of exercise training on glucose homeostasis: the HERITAGE Family Study. *Diabetes Care* 2005; 28(1): 108-14.

[31] Schmidt S, Monk J, Robinson L, Mourtzakis M. The integrative role of leptin, oestrogen and the insulin family in obesity-associated breast cancer: potential effects of exercise. *Obesity Reviews* 2015; 16(6): 473-87.

[32] Young CD, Anderson SM. Sugar and fat–that's where it's at: metabolic changes in tumors. *Breast Cancer Research* 2008; 10(1): 1-9.

[33] Meyerhardt JA, Giovannucci EL, Holmes MD, Chan AT, Chan JA, Colditz GA, et al. Physical activity and survival after colorectal cancer diagnosis. *J Cli Onco* 2006; 24(22): 3527-34.

[34] Friedenreich CM, Wang Q, Neilson HK, Kopciuk KA, McGregor SE, Courneya KS. Physical activity and survival after prostate cancer. *European Urology* 2016; 70(4): 576-85.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.8.5.2]
[DOI: 10.29252/jrums.19.8.791]

Effect of Twelve Weeks Concurrent Yoga and Pilates Training on Glucose Homeostasis and Insulin Resistance in Breast Cancer Survivors: A Clinical Trial Study

S. Ebrahimpour[1], R. Shabani[2], H. Saeidi saedi[3], Sh. Dehghnzadeh[4]

Received: 23/06/2020 Sent for Revision: 25/07/2020 Received Revised Manuscript: 04/10/2020 Accepted: 07/10/2020

Background and Objectives: Breast cancer survivors are in danger of elevated insulin resistance and hyperglycemia due to chemotherapy and surgery side effects and inactivity. Exercise can improve glucose homeostasis. This study aimed to assess the effect of twelve weeks concurrent Yoga and Pilates training on glucose homeostasis and insulin resistance in breast cancer survivors.

Materials and Methods: This randomized clinical trial was performed on 24 breast cancer survivors in Rasht, Iran, in 2020. The participants were randomly devided into control or case groups. The case group (n=13) underwent 12 weeks of concurrent Yoga and Pilates exercise training, 3 sessions per week. The control group (n=11) did their routine daily activities. Weight, body mass index (BMI), fasting blood sugar (FBS), glycosylated hemoglobin (HbA_1C) and insulin resistance (HOMA-IR) were measured before and after 12 weeks of exercise in either groups. Data was analyzed using multivariate covariance test and non-parametric Mann-Whitney U test.

Results: Twelve-week concurrent exercise caused significant decrease in weight (p=0.002), BMI (p=0.002) and HbA1C (p=0.050). However, there was no significant effect on FBS or HOMA-IR (p>0.05).

Conclusion: According to the results of the current study which showed the positive effect of this exercise program on weight control and glucose homeostasis in breast cancer survivors, concurrent Yoga and Pilates training can probably be a good exercise program in these patients.

Key words: Breast cancer, Blood glucose homeostasis, Insulin resistance, Yoga, Pilates training

Funding: This study did not have any funds.

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: The Ethics Committee of Lahijan Branch of Islamic Azad University approved the study (IR.IAU.LIAU.REC.1399.008).

How to cite this article: Ebrahimpour S, Shabani R, Saeidi saedi H, Dehghnzadeh Sh. Effect of Twelve Weeks Concurrent Yoga and Pilates Training on Glucose Homeostasis and Insulin Resistance in Breast Cancer Survivors: A Clinical Trial Study. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2020; 19 (8): 791-806. [Farsi]

1- PhD Candidate of Exercise Physiology, Dept. of Physical Education and Sport Sciences, Humanities Faculty, Islamic Azad University, Rasht Branch, Rasht, Iran, ORCID: 0000-0003-3372-3099

2- Associate Prof., Dept. of Physical Education and Sport Sciences, Humanities Faculty, Islamic Azad University, Rasht Branch, Rasht, Iran, ORCID: 0000-0002-2681-3814

(Corresponding Author) Tel: (013) 33224473, Fax: (013) 33224473, E-mail: shabani_msn@yahoo.com

3- Associate Prof., Dept. of Radiation and Oncology, Cancer Research Center, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran ORCID: 0000-0002-0910-7811

4- Assistant Prof., Nursing Dept., Nursing and Midwifery Faculty, Islamic Azad University, Rasht Branch, Rasht, Iran, ORCID: 590-5979-0001-0000X

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.8.5.2]
[DOI: 10.29252/jrums.19.8.791]